



Ministero dell'Interno

Dipartimento dei Vigili del Fuoco del Soccorso Pubblico e della Difesa Civile

Comando Provinciale di Ferrara

IL RUOLO DELL'INFRASTRUTTURA DI DISTRIBUZIONE GAS NELLA DECARBONIZZAZIONE DEL SETTORE CIVILE

**La prima esperienza di immissioni di miscele idrogeno-
gas naturale in rete di distribuzione gas**



I Test di immissione dell'idrogeno nella condotta pubblica sono serviti per affrontare le seguenti questioni:

- Obiettivi di decarbonizzazione sul settore civile (*ruolo dell'idrogeno*)
- Ruolo della distribuzione del gas
- La prima esperienza in Italia di immissioni di miscele con Idrogeno (*obiettivi-attività svolte-prossimi passi*)





Decarbonizzazione – Il ruolo delle miscele Idrogeno-Gas Naturale

La “*Strategia Nazionale Idrogeno (Linee Guida preliminari)*” prevede una penetrazione dell’Idrogeno nel consumo energetico finale del:

2% entro il 2030,

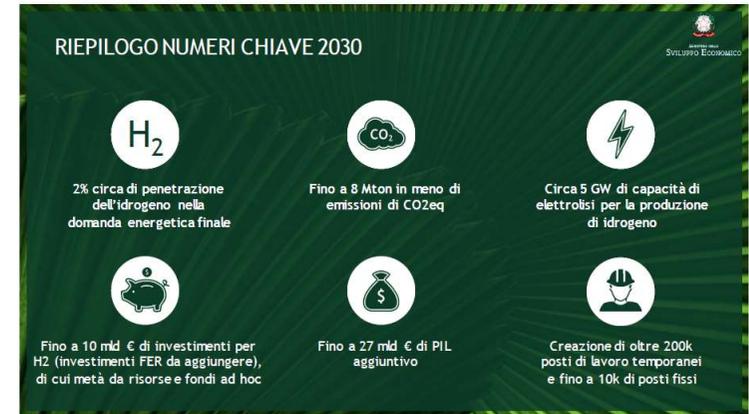
20% entro il 2050.

La miscelazione dell’idrogeno nella rete gas può essere impiegata per anticipare e stimolare la crescita del mercato dell’Idrogeno.

Miscelare idrogeno nella rete è un metodo efficace per:

- **decarbonizzare gli usi finali,**
- **stimolare l’avvio del mercato dell’idrogeno,**
- **sfruttare l’over generation da FER (produrre H₂ da miscelare nella rete gas).**

La miscelazione dell’Idrogeno nelle reti gas è già ammessa in molti Paesi europei (Italia compresa dal 2022). Entro il 2030 una media fino al 2% del gas naturale distribuito potrà essere sostituita con l’Idrogeno.



Strategia Nazionale Idrogeno Linee Guida Preliminari - 2020

Per il minore PCS dell’Idrogeno per unità di volume, la sostituzione del 2% di Gas Naturale con Idrogeno (obiettivo 2030) in miscele H₂GN (Idrogeno – Gas Naturale/Biometano) comporta una concentrazione media di Idrogeno del 6÷7% vol..



Le infrastrutture di distribuzione gas in Italia

In Italia le reti di trasporto e distribuzione forniscono ai clienti oltre 70 miliardi di Smc/anno di gas naturale (dato 2022).

I numeri chiave 2022 delle infrastrutture di distribuzione gas sono:

- **Estensione rete:** 270 mila km (esclusi gli allacciamenti di utenza)
- **Punti di riconsegna:** 24 milioni
- **Clienti finali allacciati:** 22 milioni (98% clienti domestici/civili/riscaldamento)
- **Volume di gas distribuito:** 28 miliardi di Smc/anno (75% per usi domestici/civili/riscaldamento)

TAV. 3.14 Ripartizione di clienti e consumi per categoria d'uso nel 2022 (quote percentuali dei clienti allacciati alle reti di distribuzione al 31 dicembre 2022 e dei volumi a essi distribuiti; consumo medio in m³)

| CODICE | CATEGORIA D'USO | QUOTA SU CLIENTI | QUOTA SU VOLUMI | CONSUMO MEDIO |
|--------|--|------------------|-----------------|---------------|
| C1 | Riscaldamento | 2,17% | 20,19% | 17.566 |
| C2 | Uso cottura cibi e/o produzione di acqua calda sanitaria | 42,31% | 6,52% | 204 |
| C3 | Riscaldamento + uso cottura cibi e/o produzione di acqua calda sanitaria | 53,97% | 44,81% | 1.039 |
| C4 | Uso condizionamento | 0,05% | 0,04% | 920 |
| C5 | Uso condizionamento + riscaldamento | 0,10% | 0,15% | 1.959 |
| T1 | Uso tecnologico (artigianale-industriale) | 0,11% | 3,98% | 60.926 |
| T2 | Uso tecnologico + riscaldamento | 1,31% | 24,32% | 26.772 |
| TOTALE | | 100,00% | 100,00% | 1.295 |

Fonte: ARERA, Indagine annuale sui settori energetici.

In Italia la capillare ed estesa diffusione del servizio gas ha permesso di produrre energia elettrica e termica utilizzando il Gas Naturale, limitando così le emissioni di CO2 e l'inquinamento atmosferico da polveri sottili e ossidi di zolfo rispetto all'utilizzo delle altre fonti fossili.

L'infrastruttura di distribuzione gas è un importante patrimonio tecnico ed economico del nostro Paese e costituisce un unicum a livello europeo: nella Unione Europea è superata per estensione solo dalla rete tedesca.

Green Gas Castelfranco - Aspetti generali



Il progetto consiste nella **prima esperienza in Italia di iniezione di miscele di Idrogeno e gas naturale nella rete urbana di distribuzione del gas.**

Avviato nel 2021, **prevede di effettuare 4 immissioni temporanee di breve durata di miscele H_2GN certificate. Le prime due immissioni sono già state effettuate nel 2022 e nel 2023 e hanno riguardato miscele compatibili con gli attuali limiti di legge (2%).** Immissioni con percentuali superiori saranno effettuate solo previo ottenimento di specifica deroga.

Il progetto copre l'intera catena di approvvigionamento e utilizzo del gas (dall'attività di trasporto gas sino alla fabbricazione di componenti e sistemi per l'infrastruttura e agli apparecchi gas installati presso i clienti finali) grazie all'adesione di **12 Partner tecnici e industriali, società di rilevanza nazionale e internazionale nella filiera del gas.**



Green Gas Castelfranco – Caratteristiche della rete



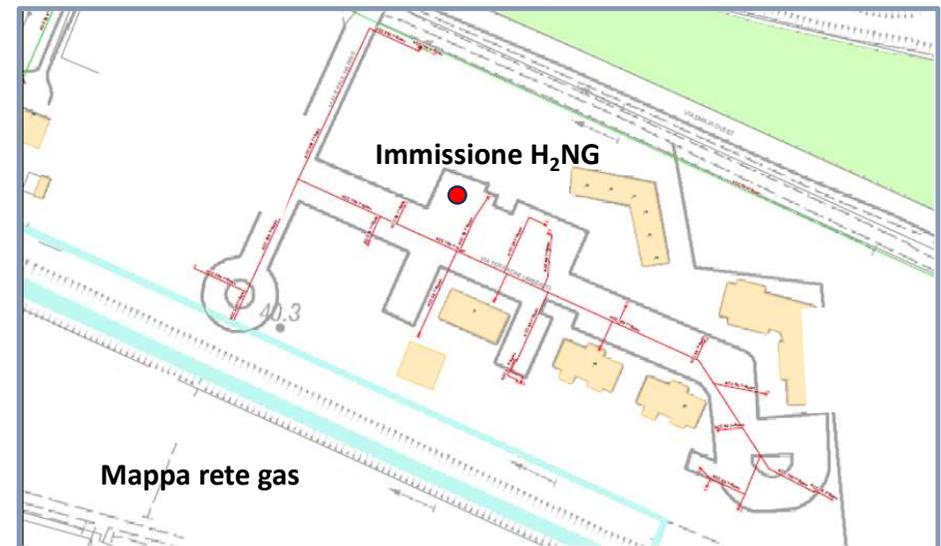
Per il progetto è stata scelta una porzione di **rete gas funzionalmente isolata** con le seguenti caratteristiche:

- rete gas in Bassa Pressione (*7^a specie – esercita a 20 ÷ 25 mbar*);
- condotte in acciaio protetto catodicamente (*DN 150-DN 100-DN 80*);
- anno di realizzazione **2011**.

Sulla base delle evidenze tecnico-scientifiche **la rete gas** (materiale, pressione, norma tecnica di riferimento) **risulta compatibile con miscele sino al 10% H₂ vol.**, come confermato dagli studi di assesment sulla tipologia dei materiali e componenti dell'infrastruttura **effettuati da RINA mediante un'accurata analisi della più recente letteratura e delle norme tecniche, arricchita dal confronto con i fabbricanti di prodotti e componenti.**

L'attività di assesment ha riguardato tutte le componenti dell'infrastruttura, materiali delle tubazioni, sistemi di giunzione, valvole ed accessori etc.

La rete è al servizio di aree di nuova edificazione **con solo usi civili e domestici** (40 clienti finali gas attivi) -> **apparecchi di utilizzo gas conformi a GAD e GAR** e impianti di utenza attivati previa accertamento della sicurezza (Del. ARERA 40/04 e Del. 40/14).



Green Gas Castelfranco - Obiettivi



Gli obiettivi principali del progetto sono:

- Verificare l'adeguatezza delle **attività di conduzione in uso da parte del distributore per valutare eventuali necessità di aggiornamento delle stesse in presenza di miscele H_2GN** (dall'odorizzazione alla misura, dall'immissione all'utilizzo).
- **Verificare il corretto e sicuro funzionamento degli apparecchi di utilizzo dei clienti finali** (prestazioni energetiche ed emissioni) senza necessità di specifica taratura.
- Utilizzare **nuovi sistemi di misura del gas.**
- Acquisire dati e informazioni utili allo **sviluppo della normativa tecnica di settore.**

in pratica:

- Confermare che è già oggi possibile distribuire, in sicurezza, miscele H_2GN in aree residenziali utilizzando l'esistente rete di distribuzione gas senza incremento di rischio rispetto al metano puro.

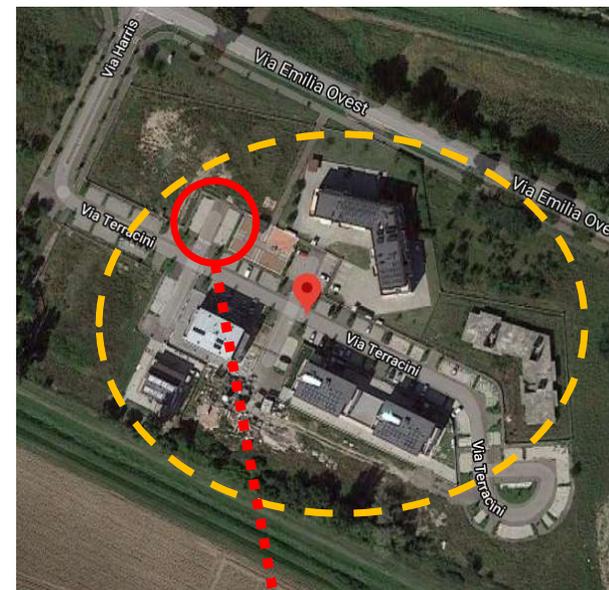


Green Gas Castelfranco – Progettazione



Attività di progettazione preliminari all'avvio:

- «Progettazione» delle miscele (vincolo di compatibilità con gli apparecchi di utilizzo gas esistenti),
- Verifica di efficace odorizzabilità della miscela,
- Affidabilità della misura (Test metrologici e di compatibilità alle miscele H_2GN su NexMeter → **NexMeter H_2 Ready**),
- Definizione dei criteri tecnici e operativi per l'individuazione delle aree idonee all'immissione,
- Scelta della specifica area di intervento,
- Definizione dei protocolli da applicare nei controlli specifici di sicurezza sugli impianti di utenza gas allacciati,
- Definizione dei protocolli di test sugli apparecchi di utenza (efficienza energetica ed emissioni),
- Progettazione del cantiere di immissione.
- Per la 2^a immissione è stato attrezzato un ramo della rete, predisponendo uno specifico protocollo di prove, per verificare la presenza di fenomeni di stratificazione in condizioni reali e indisturbate (assenza di flusso e assenza di moti convettivi dovuti a variazioni di temperatura).



Green Gas Castelfranco - Attività operative

Attività operative preliminari all'avvio delle immissioni:

- Controlli preliminari sugli impianti di utenza,
- Installazione dei **NexMeter H₂ Ready**,
- Installazione del cantiere.

Attività durante le immissioni:

- Presidio h24 del sito,
- Attività di sorveglianza conduzione specifiche (ricerca fughe),
- Analisi della qualità del gas in rete ed all'immissione,
- Analisi rendimento/emissioni apparecchi a gas,
- Test di tenuta valvole in apposita area di test,
- Nella 2^a immissione sono state effettuate verifiche di eventuali fenomeni di stratificazione in condizioni indisturbate su rete reale in esercizio.

Attività previste al termine del progetto:

- Rimozione delle attrezzature mobili di immissione e ripristino dell'area utilizzata per il cantiere,
- Ripetizione dei controlli di sicurezza sugli impianti di utenza.



Green Gas Castelfranco – Tutela del cliente finale



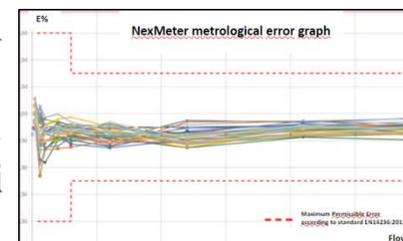
Riepilogo delle attività svolte per **tutelare il cliente finale**:

- **Test rinoanalitici** sulle miscele H_2GN per verificarne l'efficace odorizzabilità con THT e TBM (riconoscibilità delle dispersioni),
- **Controlli di sicurezza sugli impianti di utenza** (test di tenuta e funzionalità/stato di manutenzione delle caldaie - acquisizione dati di potenzialità degli apparecchi gas installati),
- **Verifica del regolare funzionamento degli apparecchi gas durante le immissioni** (analisi del rendimento/emissioni presso i clienti aderenti alla parte volontaria del progetto),
- **Installazione di NexMeter H_2 ready** parametrizzati presso tutti i PDR (contatori evoluti idonei alla misura sia di gas naturale sia di miscela H_2GN e che aumentano il livello di sicurezza dei clienti finali). Infatti, sui contatori installati sono state attivate le seguenti **funzioni aggiuntive di sicurezza** che attivano la chiusura immediata e automatica dell'elettrovalvola in caso di anomalia:
 - ✓ **Valvola di eccesso di flusso** (impostata sul consumo massimo di gas degli apparecchi installati),
 - ✓ **Valvola ad attivazione sismica**,
 - ✓ **Valvola di sicurezza in caso di difetto o eccesso di pressione**.



Green Gas Castelfranco - Risultati sin qui ottenuti

1. I test rinoanalitici hanno confermato che l'immissione di Idrogeno non impatta sulla odorizzabilità della miscela e sulla riconoscibilità del gas combustibile (fino al 30% H₂);
2. Gli specifici test metrologici e le valutazioni di compatibilità dei materiali hanno dimostrato che il contatore NexMeter è idoneo all'uso e misura correttamente anche le miscele H₂GN;
3. Le analisi effettuate durante le immissioni sugli apparecchi di utenza a gas (piani cottura e caldaie) presso i clienti hanno dato esiti conformi su emissioni e rendimenti;
4. Le attività di ricerca fughe gas, svolte prima e durante le immissioni con veicoli attrezzati, non hanno rilevato anomalie;
5. **Le prove nell'area test a Castelfranco, alimentata con la stessa miscela erogata all'utenza (2% H₂), hanno dato risultati positivi su tenuta interna ed esterna delle valvole (risultati con miscele sovrapponibili ai risultati con aria o metano).**
6. Le verifiche analitiche sulla miscela nei pacchi bombole in alta pressione (180÷200 bar), effettuate nell'arco di 11 mesi, hanno evidenziato l'assenza fenomeni di stratificazione della miscela.
7. **I test effettuati sulla rete gas in bassa pressione (20÷25 mbar) opportunamente attrezzata (senza flusso e con la miscela in condizioni indisturbate per 5 e 18 giorni) hanno verificato, nelle condizioni di prova, l'assenza di fenomeni di stratificazione della miscela.**



- I risultati confermano che al 2% di idrogeno non si riscontrano problemi (in coerenza col DM 18/05/2018 aggiornato con limite al 2% H₂ vol.).
- **Questo test bed è già organizzato per immettere miscele al 5% H₂ vol. e per effettuare i test (sempre in condizioni controllate e di piena sicurezza), potendo confrontare i risultati ottenuti a concentrazioni crescenti, a parità di ogni altro elemento di contesto.**